“国际地层表”(2008)简介①

章森桂 张允白 严惠君
地层学杂志编辑部,中国科学院南京地质古生物研究所 江苏南京 210008

摘 要:简要介绍“国际地层表”(2008)对“国际地层表”(2004)作出的一些修改:恢复了第四系,完善了下古生界与前寒武系的年代地层单位系统,增加了 14 枚金钉子,更新了一些同位素年龄数据。为了使读者了解更多磁性地层学与全球海平面变化的情况,在刊出“国际地层表(International Stratigraphic Chart)”(2008)的同时还附上了“地质年代表(Geologic Time Scale)”(2008)。

关 键 词:国际地层表,地质年代表,全球界线层型剖面和点位,全球年代地层,第四系
中图法分类号:534 **文献标识码**:A **文章编号**:0253-4959(2009)01-0001-10

“地质年代表”是地质工作的基础,而“国际地层表”又是“地质年代表”的基础。进入新世纪以来,国际地层委员会(ICS)明显地加快了对“国际地层表(International Stratigraphic Chart)”的更新速度,2000 年在巴西里约热内卢召开的第三十一届国际地质大会上推出“国际地层表”(2000)(Remane *et al*. eds., 2000;金玉玕等译,2000)后,2002 年国际地层委员会又推出了“国际地层表”(2002)(Gradstein *et al*. eds., 2002;金玉玕等译,2003),两年之后,国际地层委员会推出了新的、颇受争议的“国际地层表”(2004)(Gradstein *et al*. eds., 2004;金玉玕等译,2005),之后在国际地层委员会网站(www.stratigraphy.org)上又不断更新“国际地层表”中的内容,在 2008 年 8 月奥斯陆第三十三届国际地质大会上推出了“国际地层表”(2008)。为了将国际地层学研究的最新信息与动态及时传达到国内地学界,推动我国地层工作与国际接轨和规范化发展,在国际地层委员会前任秘书长 J. Ogg、现任主席 S. Finney、现任副主席彭善池研究员和陈旭、戎嘉余院士的支持下,《地层学杂志》获得国际地层委员会允许,刊出“国际地层表”(2008)及其中文版。以下笔者简要地介绍一下“国际地层表”(2008)对“国际地层表”(2004)作出的一些修改。

一、恢复“第四系”

两版“国际地层表”的最重要不同在于 2004 版被取消的“第四系”在新版表中有了地位。2004 版取消了第四系,引起了轩然大波。由于未经 ICS 第四系分会表决,国际地质科学联合会(IUGS)没有批准这一版“国际地层表”,之后 ICS 与 INQUA(国际第四纪联合会)四纪是地质历史时期中非常非成立了第四纪联合任务小组,专题解决第四纪的地位及其划分问题(安芷生、艾莉,2005)。第四纪是地质历史时期中非常非常特殊的一个时期,所包括的时间不长(约为 1.8Myr 或2.6Myr),但因与人类、人类活动有密切关系而受到广泛关注,对它的研究领域之广、参与人数之多是其他地质历史时期无法与之比拟的。人类社会要持续、科学发展,必然要加强对第四纪的研究,尤其要关注人类活动对环境的影响,为此,众多科学家为捍卫“第四纪”的地位努力奋斗、为消除一些出自各种原因要取消第四纪的误解而努力。第四纪联合任务小组对第四纪的地位提出两种划分方案:方案之一是将第四纪列为新生代的一个正式地质年代单位,时间延限自格拉斯期(Gelasian Age)(2.6Ma)起至今;另一方案是将第四纪作亚代处理,新生代被划分为二个亚代:“第四亚代(界)”和“第三亚代(界)”(“第四亚代”为正式地质年代单位而“第三亚代”是非正式地质年代单位),这一方案中“第四亚代”的时间延限与第一方案中的“第四纪”一样(2.6Myr)(边步,2007)。由于以卡拉布里雅阶(Calabrian)之底作为第四系的底界在 1985 年已经国际地层委员会与国际地质科学联合会批准,国际地层委员会现任领导建议我们在中文版中将第四系的底界放在卡拉布里雅阶之底。有关第四系的

①科技部科技基础工作专项(2006FY120300-4)资助。
文稿接受日期:2008-10-08;修改稿收到日期:2008-11-09。
第一作者简介:1941 年 9 月生,男,编审,从事寒武纪和奥陶纪地层与古生物研究和科技编辑工作;E-mail:dicengxue@263.net

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

底界长期以来就有两种不同意见:格拉斯阶是否归入更新统(第四系)之中。格拉斯阶如归入更新统,则更新统就包括了4个阶:最上部未正式命名,暂称上更新统[有可能称塔兰托阶(Tarantian)(戎嘉余,2003)],底界年龄为126ka;其下为"依奥尼雅阶(Ionian)"(2004版中称"中更新统"),底界年龄为781ka;再下为"卡拉布里雅阶(Calabrian)"[2002年版称卡拉布里亚阶(Calabrian),2004年版中以"下更新统"代之]。格拉斯阶在2004年版表中被置于"上新统"中,被第四纪联合任务小组肯定地放入第四系、而有保留地放入"第四亚界"。中国科学家从我国的地质情况出发赞成将底界放在松山/高斯磁极性界线处(2.6Ma)(安芷生、艾莉,2005),即赞成将格拉斯阶归入第四系。

有关第四系"国际地层表"(2008)作了如下表述:第四系的定义与更新统的修订正在讨论中。底界放在卡拉布里雅阶(Calabrian)之底时,年龄值为1.81Ma;底界放在格拉斯阶(Gelasian)之底时,年龄值为2.59Ma。

值得一提的是,近年来有学者提出在第四纪中增加一个"人类世"的划分方案,有关"人类世"的情况本期的有关文章(蒋青等,2009)有所介绍,有兴趣的读者不妨一看。

二、下古生界与前寒武系划分的完善

新版"国际地层表"(2008)的另一大改进,就是进一步完善了奥陶系、寒武系、前寒武系的全球年代地层单位的划分。

1 奥陶系

经过努力,2007年国际地层委员会奥陶系分会确定了奥陶系全部的GSSP,奥陶系三统七阶的全球年代地层划分工作已经完成,因此新表较2004年版表新增了4个阶名:上奥陶统的凯迪阶(Katian)和桑比阶(Sandbian)、中奥陶统的大坪阶(Dapingian)与下奥陶统的弗洛阶(Floian)。为了解决地层间的精确对比问题,奥陶系分会还创造性地将整个奥陶系划分成"基于广布的笔石或牙形刺生物带或特别的全球性地质事件"的20个间隔段(Slice),下、中奥陶统的4个阶各划分为3个间隔段,上奥陶统除中间的凯迪阶分为4个间隔段外,其余2个阶都分为2个间隔段(陈旭、Bergström,2008)。

2 寒武系

寒武系是古生界内确定全球年代地层系统任务最艰巨的一个系,也是目前下古生界内唯一没有完成全球年代地层系统建设的一个系。2004年版表中寒武系被传统地三分,且只有寒武系底界和排碧阶(芙蓉统)底界两枚金钉子。2005年国际地层委员会寒武系分会通过了全球寒武系四统十阶的划分方案(彭善池、Babcock,2005),并在2006年、2008年分别完成了第三统鼓山阶(Drumian)和古丈阶(Guzhangian)GSSP的确立和"纽芬兰统(Terreneuvian)"与"幸运阶(Fortunian)"、"鼓山阶"、"古丈阶"的正式命名工作(彭善池,2008)。2008年版"国际地层表"中准确、如实地反映了近年来寒武系划分工作的进展,注明寒武系中的一些阶的年龄数值是非正式的、有待批准。

3 前寒武系

2004年版"国际地层表"刊出时国际地层委员会前寒武系分会的最新研究成果还没有被国际地层委员会接受,因此2004年版表中前寒武纪地质年代的划分仍"建立在精密计时的基础上——即人为地给每一个前寒武纪的宇、界和系等年代地层单位的底界一个推断的(arbitrary)整数年龄值、割裂了前寒武纪岩石记录与地球演化过程之间的内在联系"(陆松年等,2005)、太古宙的底界处于"未定"的状态。国际地层委员会2004年提交了"关于前寒武纪划分参考方案(2004—2008)",其中将太古宙的底界年龄值定为约3 850Ma,将约3 850—4 510Ma这段时间称为冥古宙(Hadean),约4 510—4 560Ma这段时间称为创世宙(Genesis)(陆松年等,2005)。2008年版表中虽然太古宙的底界确定在4 000Ma,将4 000—约4 600Ma这一时间段称为冥古界(Hadean)(非正式名称),但是还没有"以关键事件(key event)为标志来作为地层单位的界线"(将新元古代、中元古代、古元古代、新太古代、中太古代、古太古代、始太古代的起始年龄分别放在1 267Ma、1 800Ma、2 300Ma、2 850Ma、3 100Ma、3 500Ma、3 850Ma),以"建立一个'自然的'前寒武纪地质年表",说明划分参考方案(2004—2008)还没有被公认。

三、金钉子的增加

新世纪初,国际地质科学联合会(IUGS)向国际地层委员会(ICS)"下达了硬任务:在2008年之后不再为ICS提供相关研究经费,届时ICS必需完成显生宙各个系、各个阶的全球界线层型剖面和点位(GSSPs:Global Stratotype Sections and Points)的选定工作"(戎嘉余,2003)。2004年版"国际地层表"中显示整个显生宇中96个阶中46个阶的GSSP完成了批准手续,50个阶的GSSP有待确定(表1)。2008年版"国际地层表"中新增了14个GSSP(表1),其中新

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1　“国际地层表”中已确定的 GSSP 和 GSSA

Tab. 1　Formally defined GSSP and GSSA in the International Stratigraphic Chart

宇	界	系	统	阶	ISC2008	ISC2004	ISC2002	ISC2000	ISC1989
显生宇	新生界	第四系	全新统		GSSP				
			更新统	“上更新统”					
				“伊奥尼雅阶”					
				卡拉布里雅阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
		新近系	上新统	格拉斯阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				皮亚琴察阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				赞克尔阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			中新统	梅辛阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				托尔通阶	GSSP	GSSP			
				塞拉瓦尔阶	GSSP				
				兰哥阶					
				布尔迪加尔阶					
				阿启坦阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
		古近系	渐新统	夏特阶					
				鲁培尔阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			始新统	普利亚本阶					
				巴尔通阶					
				鲁帝特阶					
				伊普里斯阶	GSSP	GSSP			
			古新统	坦尼特阶	GSSP				
				塞兰特阶	GSSP				
				丹尼阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
		白垩系	上白垩统	马斯特里赫特阶	GSSP	GSSP	GSSP		
				坎潘阶					
				三冬阶					
				康尼亚克阶					
				土仑阶	GSSP	GSSP			
				赛诺曼阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			下白垩统	阿尔布阶					
				阿普特阶					
				巴雷姆阶					
				欧特里夫阶					
				凡兰吟阶					
				贝利阿斯阶					
	侏罗系		上侏罗统	提塘阶					
				基末利阶					
				牛津阶					
			中侏罗统	卡洛夫阶					
				巴通阶	GSSP				
				巴柔阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				阿林阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			下侏罗统	土阿辛阶					
				普林斯巴阶	GSSP	GSSP			
				辛涅缪尔阶	GSSP	GSSP	GSSP		
				赫塘阶					
		三叠系	上三叠统	瑞替阶					
				诺利阶					
				卡尼阶	GSSP				
			中三叠统	拉丁阶	GSSP				
				安尼阶					
			下三叠统	奥伦尼克阶					
				印度阶	GSSP	GSSP	GSSP		

宇	界	系	统	阶	ISC2008	ISC2004	ISC2002	ISC2000	ISC1989
显生宇	古生界	二叠系	乐平统	长兴阶	GSSP				
				吴家坪阶	GSSP	GSSP			
			瓜德鲁普统	卡匹敦阶	GSSP	GSSP	GSSP		
				沃德阶	GSSP	GSSP	GSSP		
				罗德阶	GSSP	GSSP	GSSP		
			乌拉尔统	空谷阶					
				亚丁斯克阶					
				萨克马尔阶					
				阿瑟尔阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
		石炭系	宾夕法尼亚亚系	格舍尔阶					
				卡西莫夫阶					
				莫斯科阶					
				巴什基尔阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			密西西比亚系	谢尔普霍夫阶					
				维宪阶	GSSP				
				杜内阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
		泥盆系	上泥盆统	法门阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				弗拉阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			中泥盆统	吉维特阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				艾斐尔阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			下泥盆统	埃姆斯阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				布拉格阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				洛霍考夫阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
		志留系	普里道利统		GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
			罗德洛统	卢德福德阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				戈斯特阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
			文洛克统	侯墨阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				申伍德阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
			兰多维列统	特列奇阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				埃隆阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				鲁丹阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
		奥陶系	上奥陶统	赫南特阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP
				凯迪阶	GSSP				
				桑比阶	GSSP				
			中奥陶统	达瑞威尔阶	GSSP	GSSP	GSSP		
				大坪阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
			下奥陶统	弗洛阶	GSSP				
				特马豆克阶	GSSP	GSSP	GSSP		
					GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
		寒武系	芙蓉统	第十阶					
				第九阶					
				排碧阶	GSSP	GSSP			
			第三统	古丈阶	GSSP				
				鼓山阶	GSSP				
				第五阶					
			第二统	第四阶					
				第三阶					
			纽芬兰统	第二阶					
				幸运阶	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
		新元古界		埃迪卡拉系	GSSP	GSSP	GSSP	GSSP	
				成冰系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
				拉伸系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
		中元古界		狭带系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
				延展系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
				盖层系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
		古元古界		固结系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
				造山系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
				层侵系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
				成铁系	GSSA	GSSA	GSSA	GSSA	
		新太古界			GSSA	GSSA			
		中太古界			GSSA	GSSA			
		古太古界			GSSA	GSSA			
		始太古界			GSSA	GSSA			

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

生界新增 4 个、中生界新增 3 个、上古生界新增 2 个、下古生界新增 5 个。至此,显生宇中 100 个需确定 GSSP 的阶(因为寒武系改为 4 统 10 阶,比旧方案增加了 4 个阶,因而 GSSP 总数增为 100 个)中泥盆系、志留系和奥陶系的 22 个 GSSP 已经全部确定,未确定 GSSP 的阶尚有 40 个,相当于总数的 2/5,其中新生界 8 个(占新生界总数的 36 %)、中生界 19 个(占中生界总数的63.3 %)、上古生界 7 个(占上古生界总数的 30 %)、下古生界 6 个(占下古生界总数的 24 %,全部在寒武系)。

尽管由于任务的艰巨,国际地层委员会没有达到国际地科联的要求、在 2008 年完成显生宇各个系/统/阶的金钉子的确定工作,我们还是感到庆幸国际地层委员会没有抢时间、强行达标,因为如果不顾条件强行在 2008 年完成全部金钉子的选定工作,那将遗下诸多问题让后人来重新解决。实事求是地、保质保量地逐步推进全球界线层型剖面和点位的选定工作仍然是国际地层委员会今后工作的一个重点。

笔者以前统计过,2004 年时我国获得了 4 枚金钉子,它们是浙江常山黄泥塘奥陶系达瑞威尔阶(Darriwilian)剖面、浙江长兴煤山二叠系-三叠系界线层型剖面、湖南花垣排碧寒武系排碧阶(Paibian)/芙蓉统(Furongian)剖面和广西来宾红水河南岸蓬莱滩二叠系吴家坪阶(Wujiapingian)/乐平统(Lopingian)剖面(章森桂、严惠君编,2005)。到 2008 年,我国又新增了 5 枚金钉子:浙江长兴煤山二叠系长兴阶(Changhsingian)剖面、湖北宜昌王家湾奥陶系赫南特阶(Hirnantian)剖面、广西柳州碰冲石炭系维宪阶(Visean)剖面、湖北宜昌黄花场奥陶系大坪阶(Dapingian)剖面和湖南古丈罗依溪寒武系古丈阶(Guzhangian)剖面。这些金钉子的获得与我国地层学研究水平的提高和我们国家整体国力的大幅提升有着密切的关系。我们相信在显生宇各个系/统/阶金钉子的确定工作完成之时,我国将拥有 10 枚以上金钉子。

四、一些同位素年龄数据获得更新

与 2004 年版"国际地层表"相比,2008 年版"国际地层表"更新了 14 个阶的底界绝对年龄值,新生界 3 个:全新世(Holocene)底界年龄由 0.0115Ma 修改为 0.0117Ma,塞拉瓦尔阶(Serravallian)底界年龄由 13.65Ma 修改为 13.82Ma,塞兰特阶(Selandian)底界年龄由 61.7 ±0.2Ma 修改为约 61.1Ma;中生界 7 个:康尼亚克阶(Coniacian)底界年龄由 89.3 ±1.0Ma 修改为约 88.6Ma,土仑阶(Turonian)底界年龄由 93.5 ±0.8Ma 修改为 93.6 ±0.8Ma(此处有可能为修正笔误),欧特里夫阶(Hauterivian)底界年龄由 136.4 ±2.0Ma 修改为约 133.9Ma,基末利阶(Kimmeridgian)底界年龄由 155.7 ±4.0Ma 修改为约 155.6Ma,卡尼阶(Carnian)底界年龄由 228.0 ±2.0Ma 修改为约 228.7Ma,安尼阶(Anisian)底界年龄由 245.0 ±1.5Ma 修改为约 245.9Ma,奥伦尼克阶(Olenekian)底界年龄由 249.7 ±0.7Ma 修改为约 249.5Ma;上古生界 2 个:卡西莫夫阶(Kasimovian)底界年龄由 306.5 ±1.0Ma 修改为 307.2 ±1.0Ma,谢尔普霍夫阶(Serpukhovian)底界年龄由 326.4 ±1.6Ma 修改为328.3 ±1.6Ma;下古生界中志留系和奥陶系年龄值都没有变化,寒武系因为划分方案改变,除底界的年龄值外其他年龄值都被改变,排碧阶(Paibian)、古丈阶(Guzhangian)、鼓山阶(Drumian)底界的年龄值分别被定为约 499Ma、约 503Ma、约 506.5Ma;而第 10 阶(约 492Ma)、第 9 阶(约 496 Ma)、第 5 阶(约 510 Ma)、第 4 阶(约 515 Ma)、第 3 阶(约 521 Ma)和第 2 阶(约 528 Ma)的底界年龄值都因为其 GSSP 尚未确定,年龄数值有待批准。

五、地质年代表

为了使读者了解更多磁性地层学与全球海平面变化的情况,《地层学杂志》编辑部在国际地层委员会的支持下,在刊出"国际地层表(International Stratigraphic Chart)"(2008)的同时还刊出了"地质年代表(Geologic Time Scale)"(2008),该表在设定时间标尺的情况下标出地质年代划分和绝对年龄数值、显生宙时期的磁极性时和全球海平面变化,相信这将引起我国广大地层工作者及其他地学工作者的极大兴趣。

六、阶名的中译名

上世纪 90 年代以来,"国际地层表"中阶名的中译名至少存在四套(表 2)。"国际地层表"(2008)中各阶的中译名基本来自由金玉玕、王向东、王玕译的"国际地层表"(2000),志留系、奥陶系和寒武系各阶的中译名则分别根据戎嘉余等(2003),陈旭、Bergström(2007)和彭善池(2008)。

本次工作还获得中国科学院南京地质古生物研究所陈旭院士、戎嘉余院士、彭善池研究员、沙金庚研究员和王向东研究员的大力支持,特诚表感谢。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

国 际 地 层 表

国 际 地 层 委 员 会

ICS

IUGS

宇	界	系	统	阶	年龄 (Ma)	GSSP
显生宇	新生界	*第四系	全新统		0.0117	
			更新统	“上更新统”	0.126	
				“伊奥尼雅阶”	0.781	
				卡拉布里雅阶	1.806	
		新近系	上新统	格拉斯阶	2.588	
				皮亚琴察阶	3.600	
				赞克尔阶	5.332	
			中新统	梅辛阶	7.246	
				托尔通阶	11.608	
				塞拉瓦尔阶	13.82	
				兰哥阶	15.97	
				布尔迪加尔阶	20.43	
				阿启坦阶	23.03	
		古近系	渐新统	夏特阶	28.4 ±0.1	
				鲁培尔阶	33.9 ±0.1	
			始新统	普利亚本阶	37.2 ±0.1	
				巴尔通阶	40.4 ±0.2	
				鲁帝特阶	48.6 ±0.2	
				伊普里斯阶	55.8 ±0.2	
			古新统	坦尼特阶	58.7 ±0.2	
				塞兰特阶	~ 61.1	
				丹尼阶	65.5 ±0.3	
	中生界	白垩系	上白垩统	马斯特里赫特阶	70.6 ±0.6	
				坎潘阶	83.5 ±0.7	
				三冬阶	85.8 ±0.7	
				康尼亚克阶	~ 88.6	
				土仑阶	93.6 ±0.8	
				赛诺曼阶	99.6 ±0.9	
			下白垩统	阿尔布阶	112.0 ±1.0	
				阿普特阶	125.0 ±1.0	
				巴雷姆阶	130.0 ±1.5	
				欧特里夫阶	~ 133.9	
				凡兰吟阶	140.2 ±3.0	
				贝利阿斯阶	145.5 ±4.0	

宇	界	系	统	阶	年龄 (Ma)	GSSP
显生宇	中生界	侏罗系	上侏罗统	提塘阶	145.5 ±4.0	
				基末利阶	150.8 ±4.0	
				牛津阶	~ 155.6	
			中侏罗统	卡洛夫阶	161.2 ±4.0	
				巴通阶	164.7 ±4.0	
				巴柔阶	167.7 ±3.5	
				阿林阶	171.6 ±3.0	
			下侏罗统	土阿辛阶	175.6 ±2.0	
				普林斯巴阶	183.0 ±1.5	
				辛涅缪尔阶	189.6 ±1.5	
				赫ettangian阶	196.5 ±1.0	
		三叠系	上三叠统	瑞替阶	199.6 ±0.6	
				诺利阶	203.6 ±1.5	
				卡尼阶	216.5 ±2.0	
			中三叠统	拉丁阶	~ 228.7	
				安尼阶	237.0 ±2.0	
			下三叠统	奥伦尼克阶	~ 245.9	
				印度阶	~ 249.5	
	古生界	二叠系	乐平统	长兴阶	251.0 ±0.4	
				吴家坪阶	253.8 ±0.7	
			瓜德鲁普统	卡匹敦阶	260.4 ±0.7	
				沃德阶	265.8 ±0.7	
				罗德阶	268.0 ±0.7	
			乌拉尔统	空谷阶	270.6 ±0.7	
				亚丁斯克阶	275.6 ±0.7	
				萨克马尔阶	284.4 ±0.7	
				阿瑟尔阶	294.6 ±0.8	
		石炭系	宾夕法尼亚亚系	上 格舍尔阶	299.0 ±0.8	
				上 卡西莫夫阶	303.4 ±0.9	
				中 莫斯科阶	307.2 ±1.0	
				下 巴什基尔阶	311.7 ±1.1	
			密西西比亚系	上 谢尔普霍夫阶	318.1 ±1.3	
				中 维宪阶	328.3 ±1.6	
				下 杜内阶	345.3 ±2.1	
					359.2 ±2.5	

宇	界	系	统	阶	年龄 (Ma)	GSSP
显生宇	古生界	泥盆系	上泥盆统	法门阶	359.2 ±2.5	
				弗拉阶	374.5 ±2.6	
			中泥盆统	吉维特阶	385.3 ±2.6	
				艾菲尔阶	391.8 ±2.7	
			下泥盆统	埃姆斯阶	397.5 ±2.7	
				布拉格阶	407.0 ±2.8	
				洛霍考夫阶	411.2 ±2.8	
		志留系	普里道利统		416.0 ±2.8	
			罗德洛统	卢德福特阶	418.7 ±2.7	
				高斯特阶	421.3 ±2.6	
			文洛克统	侯墨阶	422.9 ±2.5	
				申伍德阶	426.2 ±2.4	
			兰多维列统	特列奇阶	428.2 ±2.3	
				埃隆阶	436.0 ±1.9	
				鲁丹阶	439.0 ±1.8	
		奥陶系	上奥陶统	赫南特阶	443.7 ±1.5	
				凯迪阶	445.6 ±1.5	
				桑比阶	455.8 ±1.6	
			中奥陶统	达瑞威尔阶	460.9 ±1.6	
				大坪阶	468.1 ±1.6	
			下奥陶统	弗洛阶	471.8 ±1.6	
				特马豆克阶	478.6 ±1.7	
		寒武系	芙蓉统	*第十阶*	488.3 ±1.7	
				第九阶	~ 492 *	
				排碧阶	~ 496 *	
			第三统	古丈阶	~ 499	
				鼓山阶	~ 503	
				第五阶	~ 506.5	
			第二统	*第四阶*	~ 510 *	
				第三阶	~ 515 *	
			纽芬兰统	*第二阶*	~ 521 *	
				幸运阶	~ 528 *	
					542.0 ±1.0	

宇	界	系	年龄 (Ma)	GSSP GSSA
前寒武系	元古宇	新元古界	埃迪卡拉系	542
			成冰系	~635
			拉伸系	850
		中元古界	狭带系	1000
			延展系	1200
			盖层系	1400
		古元古界	固结系	1600
			造山系	1800
			层侵系	2050
			成铁系	2300
	太古宇	新太古界		2500
		中太古界		2800
		古太古界		3200
		始太古界		3600
	冥古宇（非正式）			4000
				~4600

*第四系的定义与更新统的修订正在讨论中。更新统的底界为1.81Ma（卡拉布里雅阶的底），也可能下延至2.59Ma（格拉斯阶的底）。历史上曾用过的“第三系”包括古近系与新近系，没有正式地位。

译者注：本表根据国际地层委员会最新意见，在第四系的底界被正式确定之前，将该系的底界置于卡拉布里雅阶的底。

表中寒武系带星号的单位年龄是非正式的，有待正式定义。

本表由Gabi Ogg 绘制，版权归国际地层委员会（2008）。
衷心感谢以 Stanley Finney为首的国际地层委员会授权出版中文版“国际地层表”（2008）。

全球年代地层单位是以其底界来界定的。显生宙（约5.42亿年前至现代）的每一个全球年代地层单位和埃迪卡拉系的底界通过底部的全球界线层型剖面和层型点（GSSP，用 符号来表示）界定，而前寒武系的年代地层单位的正式划分是根据绝对年龄（GSSA）。每一个GSSP的详情公布在国际地层委员会的网站上（www.stratigraphy.org）。

显生宇绝大多数地层单位的年龄值还有待修订。寒武系的部分阶将在限定的期限内、在取得国际统一意见的基础上正式命名。大多数亚阶之间的界线（如中与上阿普特亚阶之间的界线）尚未正式定义。

地层单位的颜色是参照世界地质图委员会的色系（www.cgmw.org）。

显生宇年代地层界线的数值年龄引自F. M. Gradstein、J. G. Ogg、A. G. Smith 等撰写的2004年剑桥大学出版社出版的《地质年代表2004》和J. G. Ogg、G. Ogg、F. M. Gradstein 著《简明地质年代表》（2008）。

—— 《地层学杂志》第33卷第1期第5页

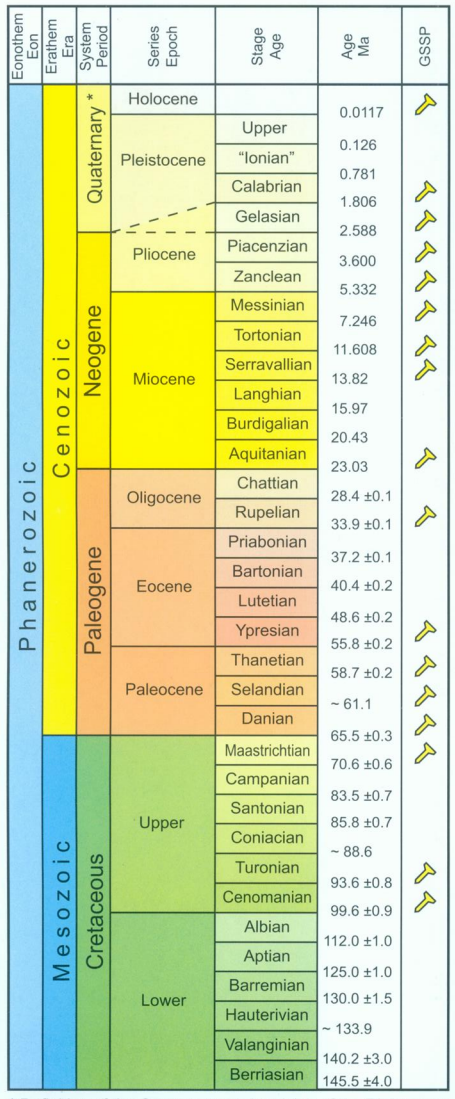
© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

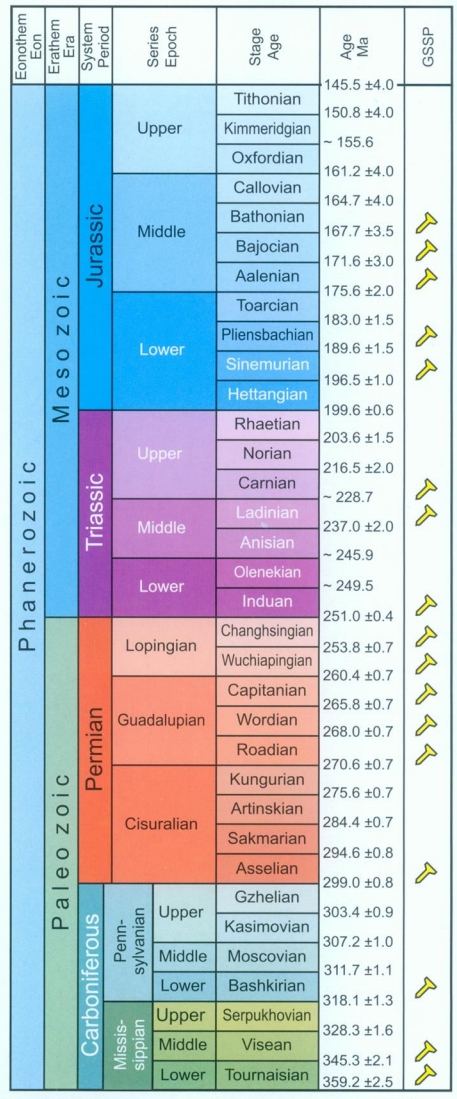
INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

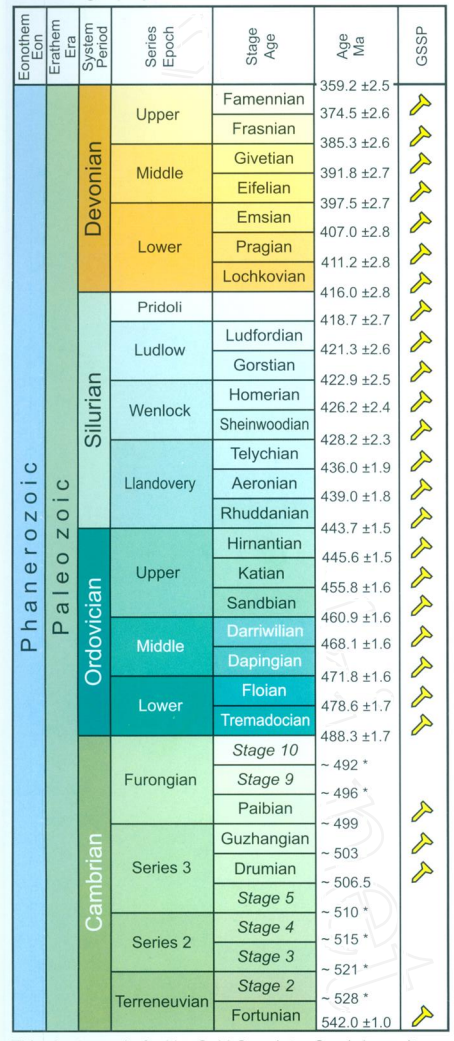
ICS

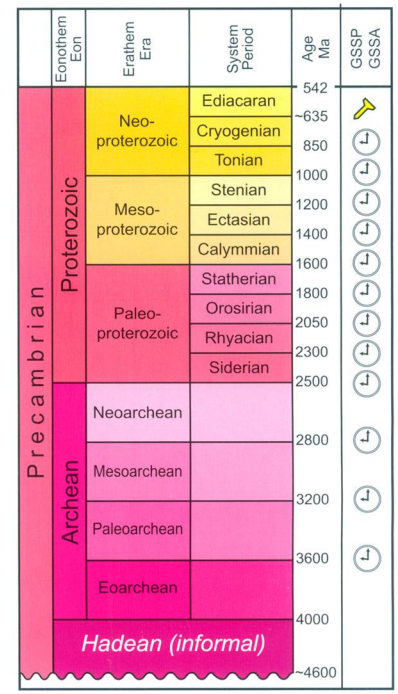
International Commission on Stratigraphy

IUGS









* Definition of the Quaternary and revision of the Pleistocene are under discussion. Base of the Pleistocene is at 1.81 Ma (base of Calabrian), but may be extended to 2.59 Ma (base of Gelasian). The historic "Tertiary" comprises the Paleogene and Neogene, and has no official rank.

This chart was drafted by Gabi Ogg. Intra Cambrian unit ages with * are informal, and awaiting ratified definitions.

Copyright © 2008 International Commission on Stratigraphy

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present) and the base of Ediacaran are defined by a basal Global Standard Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website (*www.stratigraphy.org*).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (*www.cgmw.org*).

The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press) and "The Concise Geologic Time Scale" by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).

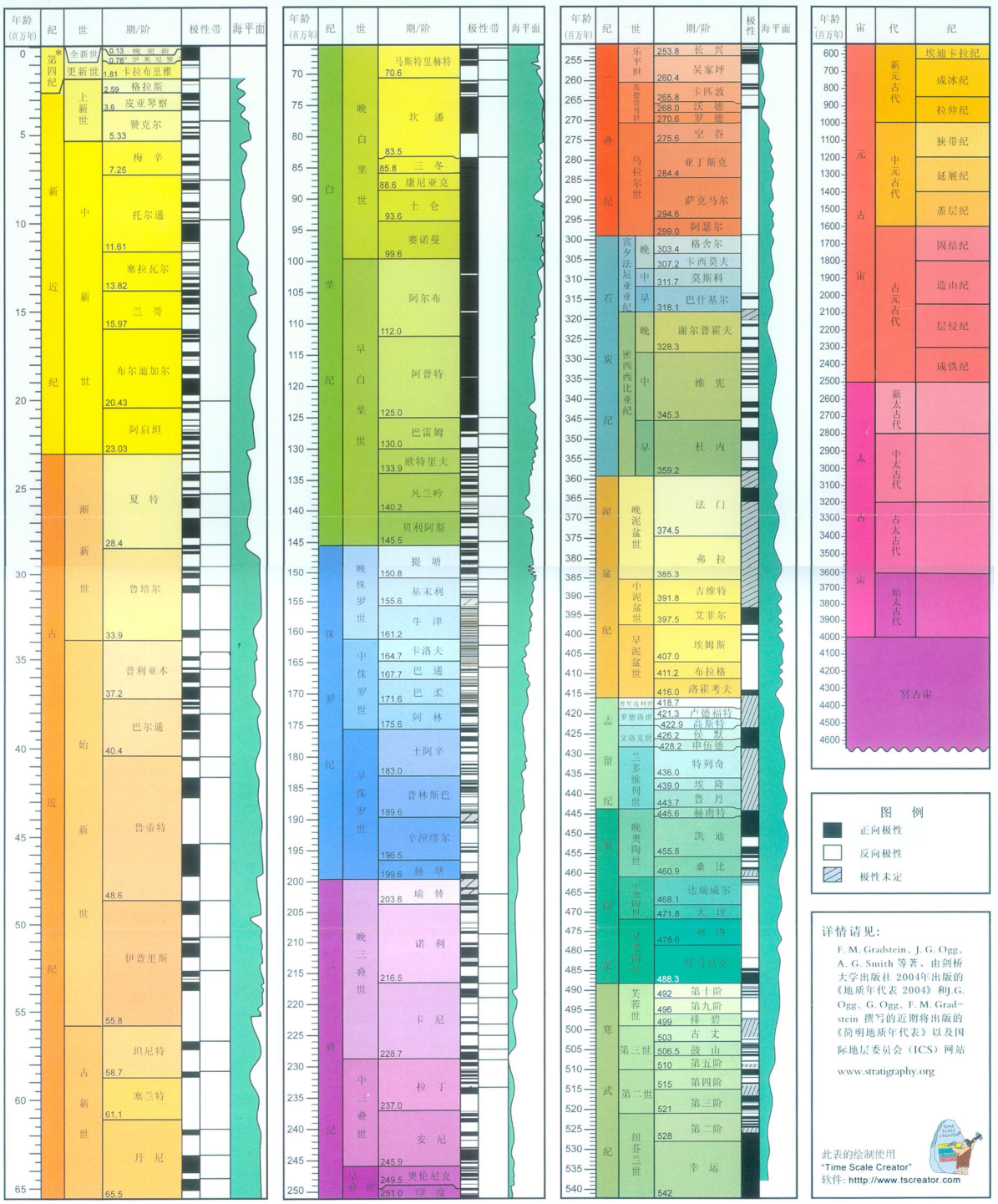
地 质 年 代 表

ICS CGCM CGMW

出光 Idemitsu Petroleum Norge

显生宙 | 前寒武纪

新生代 | 中生代 | 古生代



0	23	65.5	145.5	199.6	251	299	359.2	416	443.7	488.3	542 Ma
新近纪	古近纪	白垩纪	侏罗纪	三叠纪	二叠纪	石炭纪	泥盆纪	志留纪	奥陶纪	寒武纪	

*第四系的定义与更新统的修订正在讨论中。更新统的底界为1.81Ma（卡拉布里雅阶的底），也可能下延至2.59Ma（格拉斯阶的底）。

历史上曾用过的"第三系"包括古近系与新近系，没有正式地位。

译者注：本表根据国际地层委员会最新意见，在第四系的底界被正式确定之前，将该系的底界置于卡拉布里雅阶的底。

版权归国际地层委员会(2008)。衷心感谢以 Stanley Finney为首的国际地层委员会授权出版中文版"地质年代表"(2008)。
未经国际地层委员会书面允许不得复制任何部分

——《地层学杂志》第33卷第1期第7页

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

GEOLOGIC TIME SCALE

ICS · CCGM CGMW · Idemitsu Petroleum Norge

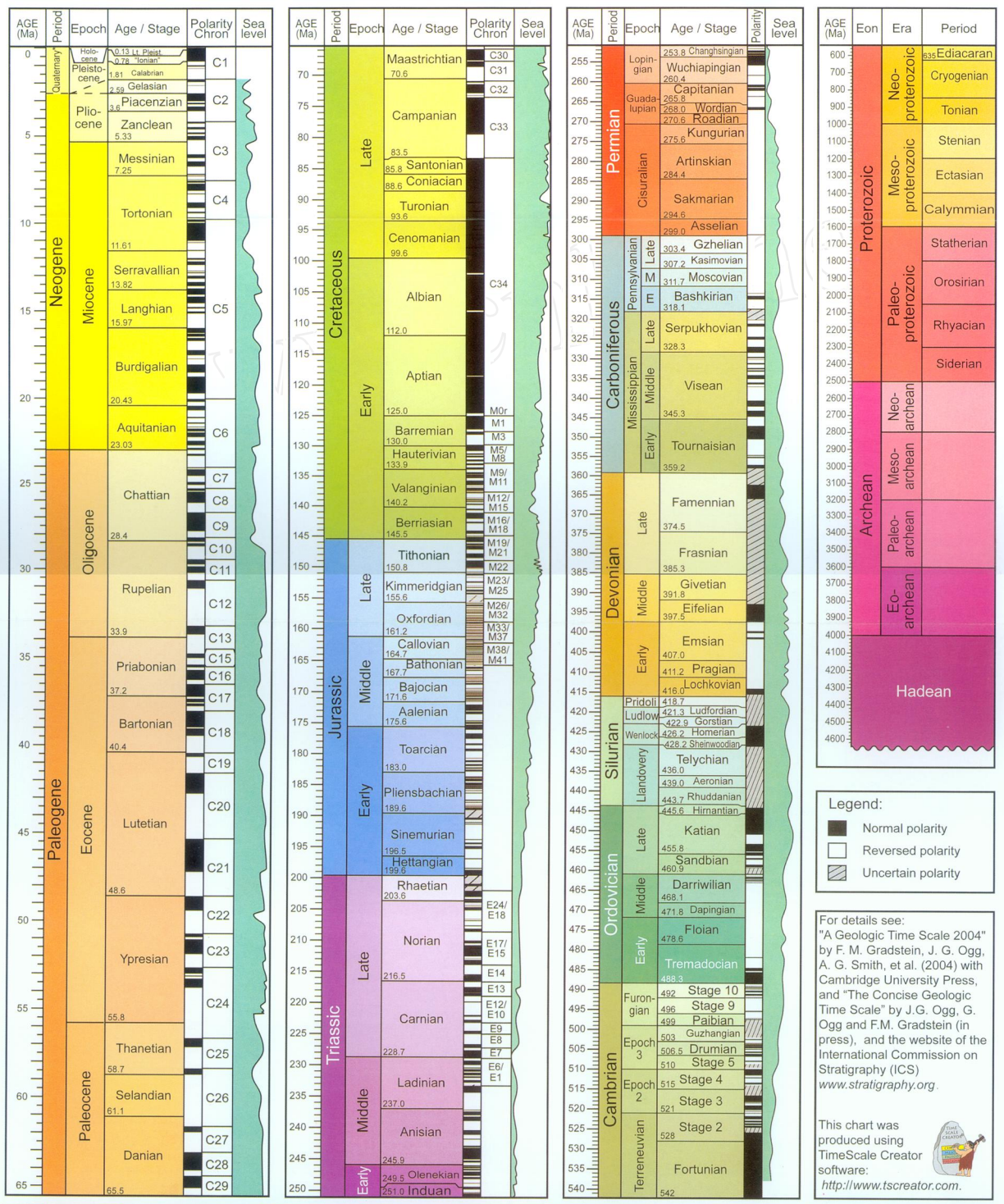
PHANEROZOIC

PRECAMBRIAN

CENOZOIC

MESOZOIC

PALEOZOIC



For details see:
"A Geologic Time Scale 2004" by F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith, et al. (2004) with Cambridge University Press, and "The Concise Geologic Time Scale" by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (in press), and the website of the International Commission on Stratigraphy (ICS) *www.stratigraphy.org*.

This chart was produced using TimeScale Creator software: *http://www.tscreator.com*.

* Definition of the Quaternary and revision of the Pleistocene are under discussion. Base of the Pleistocene is at 1.81 Ma (base of Calabrian), but may be extended to 2.59 Ma (base of Gelasian). The historic "Tertiary" comprises the Paleogene and Neogene, and has no official rank.

Copyright © 2008 International Commission on Stratigraphy
No reproduction of any parts without written permission by ICS.

——《地层学杂志》第33卷第1期第8页

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2　四套全球阶名中译名对照表

Tab. 2　Four series of the Global Stage Name in Chinese

原　文	地质学名词 (1993)	金玉玕等 (2000)	戎嘉余等 (2003)	项礼文* (出版中)	原　文	地质学名词 (1993)	金玉玕等 (2000)	戎嘉余等 (2003)	项礼文* (出版中)
Ionian	—	—	伊奥尼亚阶	—	Induan	印度阶	印度阶	印度阶	印度阶
Calabrian	—	—	卡拉布里亚阶	—	Changhsingian	长兴阶	长兴阶	长兴阶	长兴阶
Gelasian	—	格拉斯阶	杰拉阶	格拉斯阶	Wuchiapingian	吴家坪阶	吴家坪阶	吴家坪阶	吴家坪阶
Piacenzian	皮亚琴察阶	皮亚森兹阶	皮亚琴察阶	皮亚森兹阶	Capitanian	—	卡匹敦阶	卡匹敦阶	卡匹敦阶
Zanclean	赞克尔阶	赞克尔阶	赞克尔阶	赞克尔阶	Wordian	—	沃德阶	沃德阶	沃德阶
Messinian	墨西拿阶	梅辛阶	墨西拿阶	梅辛阶	Roadian	—	罗德阶	罗德阶	罗德阶
Tortonian	托尔托纳阶	托尔通阶	托尔托纳阶	托尔通阶	Kungurian	空谷阶	空谷阶	空谷阶	空谷阶
Serravallian	塞拉瓦勒阶	塞拉瓦尔阶	塞拉瓦莱阶	塞拉瓦尔阶	Artinskian	亚丁斯克阶	亚丁斯克阶	亚丁斯克阶	亚丁斯克阶
Langhian	兰海阶	兰哥阶	兰盖阶	兰哥阶	Sakmarian	萨克马尔阶	萨克马尔阶	萨克马尔阶	萨克马尔阶
Burdigalian	布尔迪加尔阶	布尔迪加尔阶	波尔多阶	布尔迪加尔阶	Asselian	阿瑟尔阶	阿瑟尔阶	阿瑟尔阶	阿瑟尔阶
Aquitanian	阿基坦阶	阿启坦阶	阿基坦阶	阿基坦阶	Gzhelian	格舍尔阶	格舍尔阶	哲尔阶	格舍尔阶
Chattian	夏特阶	夏特阶	卡塞尔阶	夏特阶	Kasimovian	卡西莫夫阶	卡西莫夫阶	卡西莫夫阶	卡西莫夫阶
Rupelian	吕珀尔阶	鲁培尔阶	吕珀尔阶	吕珀尔阶	Moscovian	莫斯科阶	莫斯科阶	莫斯科阶	莫斯科阶
Priabonian	普利亚本阶	普利亚本阶	普利亚波纳阶	普利亚本阶	Bashkirian	巴什基尔阶	巴什基尔阶	巴什基尔阶	巴什基尔阶
Bartonian	巴顿阶	巴尔通阶	巴顿阶	巴尔通阶	Serpukhovian	—	谢尔普霍夫阶	舍普霍夫阶	谢尔普霍夫阶
Lutetian	路特阶	鲁帝特阶	卢泰特阶	鲁帝特阶	Visean	维宪阶	维宪阶	维宪阶	维宪阶
Ypresian	伊普尔阶	伊普里斯阶	伊普里斯阶	伊普里斯阶	Tournaisian	杜内阶	杜内阶	杜内阶	杜内阶
Thanetian	塔内特阶	坦尼特阶	珊奈特阶	坦尼特阶	Famennian	法门阶	法门阶	法门阶	法门阶
Selandian	—	塞兰特阶	西兰阶	塞兰特阶	Frasnian	弗拉斯阶	弗拉阶	弗拉阶	弗拉斯阶
Danian	丹尼阶	丹尼阶	丹麦阶	丹尼阶	Givetian	吉维阶	吉维特阶	吉维特阶	吉维阶
Maastrichtian	马斯特里赫特阶	马斯特赫特阶	马斯特赫特阶	马斯特里赫特阶	Eifelian	艾费尔阶	艾菲尔阶	艾菲尔阶	艾费尔阶
Campanian	坎潘阶	坎潘阶	坎潘阶	坎潘阶	Emsian	埃姆斯阶	埃姆斯阶	埃姆斯阶	埃姆斯阶
Santonian	桑顿阶	三冬阶	圣通阶	桑顿阶	Pragian	布拉格阶	布拉格阶	布拉格阶	布拉格阶
Coniacian	科尼亚克阶	康尼亚克阶	科尼亚克阶	科尼亚克阶	Lochkovian	洛赫科夫阶	洛霍考夫阶	洛赫考夫阶	洛赫科夫阶
Turonian	伦仑阶	土仑阶	土仑阶	土伦阶	Pridoli	普里多利统	普里道利统	普里道利统	普里多利统
Cenomanian	塞诺曼阶	赛诺曼阶	赛诺曼阶	塞诺曼阶	Ludlow	拉德洛统	罗德洛统	罗德洛统	罗德洛统
Albian	阿尔必阶	阿尔布阶	阿尔布阶	阿尔必阶	Ludfordian	—	卢德福德阶	卢德福特阶	卢德福德阶
Aptian	阿普特阶	阿普特阶	阿普特阶	阿普特阶	Gorstian	—	戈斯特阶	高斯特阶	戈斯特阶
Barremian	巴列姆阶	巴雷姆阶	巴雷姆阶	巴列姆阶	Wenlock	文洛克统	温洛克统	文洛克统	文洛克统
Hauterivian	欧特里沃阶	欧特里夫阶	欧特雷夫阶	欧特里夫阶	Homerian	—	候默阶	侯墨阶	侯墨阶
Valanginian	凡兰吟阶	凡兰吟阶	瓦兰吟阶	凡兰吟阶	Sheinwoodian	—	申伍德阶	申伍德阶	申伍德阶
Berriasian	贝里阿斯阶	贝利阿斯阶	贝利阿斯阶	贝里阿斯阶	Llandovery	兰多弗里统	兰多维列统	兰多维列统	兰多弗里统
Tithonian	提塘阶	提塘阶	提通阶	提塘阶	Telychian	—	特列奇阶	特列奇阶	特列奇阶
Kimmeridgian	基默里奇阶	基末利阶	钦莫利阶	基默利阶	Aeronian	—	埃隆阶	埃隆阶	埃隆阶
Oxfordian	牛津阶	牛津阶	牛津阶	牛津阶	Rhuddanian	—	鲁丹阶	鲁丹阶	鲁丹阶
Callovian	卡洛维阶	卡路夫阶	卡路夫阶	卡洛夫阶	Hirnantian	—	(赫南特阶)	—	赫南特阶
Bathonian	巴通阶	巴通阶	巴通阶	巴通阶	Katian	—	—	—	—
Bajocian	巴柔阶	巴柔阶	巴柔阶	巴柔阶	Sandbian	—	—	—	—
Aalenian	阿伦阶	阿林阶	阿连阶	阿伦阶	Darriwilian	—	(达瑞威尔阶)	—	达瑞威尔阶
Toarcian	图阿尔阶	土阿辛阶	托阿尔阶	图阿尔阶	Dapingian	—	—	—	—
Pliensbachian	普林斯巴赫阶	普林斯巴阶	普林斯巴阶	普林斯巴赫阶	Floian	—	—	—	—
Sinemurian	西涅缪尔阶	辛涅缪尔阶	辛涅缪尔阶	西涅缪尔阶	Tremadocian	特里马道克阶	特马豆克阶	特马豆克阶	特马道克阶
Hettangian	埃唐日阶	赫塘阶	赫塘阶	赫塘阶	Furongian	—	(芙蓉统)	芙蓉统	—
Rhaetian	瑞替阶	瑞替阶	瑞替阶	瑞替阶	Paibian	—	(排碧阶)	排碧阶	排碧阶
Norian	诺利阶	诺利阶	诺利阶	诺利阶	Guzhangian	—	—	—	—
Carnian	卡尼阶	卡尼阶	卡尼阶	卡尼阶	Drumian	—	—	—	—
Ladinian	拉丁阶	拉丁阶	拉丁阶	拉丁阶	Terreneuvian	—	—	—	—
Anisian	安尼阶	安尼阶	安尼阶	安尼阶	Fortunian	—	—	—	—
Olenekian	奥列尼奥克阶	奥伦尼克阶	奥伦尼克阶	奥伦尼克阶	Ediacaran	—	末元古系	末元古系	伊迪卡拉系

*摘自《中国大百科全书》(修订中) (出版中). 中国大百科全书出版社

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参 考 文 献

安芷生,艾 莉. 2005. 尚未完成的地质年代表——第四纪悬而未决的前程. 地层学杂志, **29**(2):99—103

边 步. 2007. 第四纪划分方案. 地层学杂志, **31**(2):140

陈 旭,Bergström S M. 2008. 奥陶系研究百余年:从英国标准到国际标准. 地层学杂志, **32**(1):1—14

蒋 青,冷 琴,王 力. 2009. "人类世"论评——环境领域的"舶来品",地球科学的新纪元? 地层学杂志, **33**(1):11—17

金玉玕,王向东,王 玕译. 2000. 国际地层表(2000). 地层学杂志, **24**(增刊):插页

金玉玕,王向东,王 玕译. 2003. 国际地层表(2002 年修订). 地层学杂志, **27**(2):161—162

金玉玕,王向东,王 玕译. 2005. 国际地层表(2004). 地层学杂志, **29**(2):98

陆松年,王惠初,李怀坤. 2005. 解读国际地层委员会 2004 年前寒武纪地层表及 2004—2008 年参考方案. 地层学杂志, **29**(2):180—187

彭善池. 2008. 华南寒武系年代地层系统的修订及相关问题. 地层学杂志, **32**(3):239—245

彭善池,Babcock L E. 2005. 全球寒武系年代地层再划分的建议. 地层学杂志, **29**(1):92—93,96

全国自然科学名词审定委员会. 1993. 地质学名词. 北京:科学出版社. 11—19

戎嘉余. 2003. 新的挑战新的使命——附记国际地层委员会 2002 年 6 月全会. 地层学杂志, **27**(1):1—10

戎嘉余,李建国,张海春,朱学剑译. 2003. 全球已批准的和潜在的层型剖面和点位(GSSPs). 地层学杂志, **27**(1):11—18

章森桂,严惠君编. 2005. 国际地层表与 GSSP. 地层学杂志, **29**(2):188—204

An Zhi-sheng & Ai Li. 2005. Imperfect Geologic Time Scale: pending future of the Quaternary. *Journal of Stratigraphy*, **29**(2): 99—103

Bian Bu. 2007. The subdivision of Quaternary System. *Journal of Stratigraphy*, **31**(2): 140

Chen Xu & Bergström S M. 2008. Ordovician study in hundred years: from British series to international standard. *Journal of Stratigraphy*, **32**(1): 1—14

China National Committee for Natural Scientific Terms. 1993. Geological terms. Beijing: Science Press. 11—19

Gradstein F M *et al*. eds. 2002. Translated by Jin Yu-gan, Wang Xiang-dong & Wang Yue. 2003. International Stratigraphic Chart (2002). *Journal of Stratigraphy*, **27**(2): 162

Gradstein F M *et al*. eds. 2004. Translated by Jin Yu-gan, Wang Xiang-dong & Wang Yue. 2005. International Stratigraphic Chart (2004). *Journal of Stratigraphy*, **29**(2): 98

Jiang Qing, Leng Qin & Wang Li. 2009. Authoropocene, the newly proposed geological epoch rooted in environmental research. *Journel of Stratigraphy*, **33**(1):11—17

Lu Song-nian, Wang Hui-chu & Li Huai-kun. 2005. Unscramble the ISC 2004 and special reference to Precambrian from 2004 to 2008. *Journal of Stratigraphy*, **29**(2): 180—187

Ogg J ed. translated by Rong Jia-yu, Li Jian - guo, Zhang Hai - chun & Zhu Xue - jian. 2003. Overview of Global Boundary Stratotype Sections and Points (GSSPs). *Journal of Stratigraphy*, **27**(1): 11—18

Peng Sham-chi. 2008. Revision on Cambrian chronostratigraphy of South China and related remarks. *Journal of Stratigraphy*, **32**(3): 239—245

Peng Sham-chi & Babcock L E. 2005. Newly proposed global chronostratigraphy subdivision on Cambrian System. *Journal of Stratigraphy*, **29**(1):92—93,96

Remane J *et al*. eds. 2000. Translated by Jin Yu-gan, Wang Xiang-dong & Wang Yue. 2000. International Stratigraphic Chart. *Journal of Stratigraphy*, **24**(Supp.): insert

Rong Jia-yu. 2003. New challenge and new mission for the ICS. *Journal of Stratigraphy*, **27**(1):1—10

Zhang Sen-gui & Yan Hui-jun (compilers). 2005. A brief introduction to International Stratigraphic Chart and Global Stratotype Section and Points. *Journal of Stratigraphy*, **29**(2): 188—204

A BRIEF INTRODUCTION TO THE "INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART" (2008)

ZHANG Sen-gui, ZHANG Yun-bai and YAN Hui-jun

Editorial Office of Journal of Stratigraphy, Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008

Abstract As a successor to the "International Stratigraphic Chart" (2004), the "International Stratigraphic Chart" (2008) was constructed by the International Commission on Stratigraphy (ICS) in 2008. Some updates in the new chart may be outlined as follows: the Quaternary was readopted as a formal Period/System of the Cenozoic; chronostratigraphic frameworks of the Lower Palaeozoic and Precambrian were greatly refined; 14 new GSSPs were formalized, and some radiometric ages were revised. To aid correlations using magnetostratigraphy and eustatic oscillations, the "International Stratigraphic Chart" (2008) is present together with the "Geologic Time Scale" (2008).

Key words International Stratigraphic Chart, Geologic Time Scale, Global Stratotype Section and Point, global chronostratigraphy, Quaternary

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net